



GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLANTA DE
BENEFICIO AVÍCOLA “EL BUEN SABOR” DEL MUNICIPIO DEL SOCORRO,
SANTANDER

Presentado por:

LAURA MARCELA RUEDA ROJAS

Estudiante Ingeniería Ambiental

Director

Ing. FABIÁN LEONARDO YORY SANABRIA

Doctorado en Tecnologías de la información y Análisis de decisiones

Programa de especialización en Gestión Ambiental

Universidad Libre – Ingeniería ambiental

Socorro, noviembre de 2019



TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO DE ESTUDIO	3
2. PROBLEMA	3
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. OBJETIVO	12
5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	12
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. OBJETO DE ESTUDIO

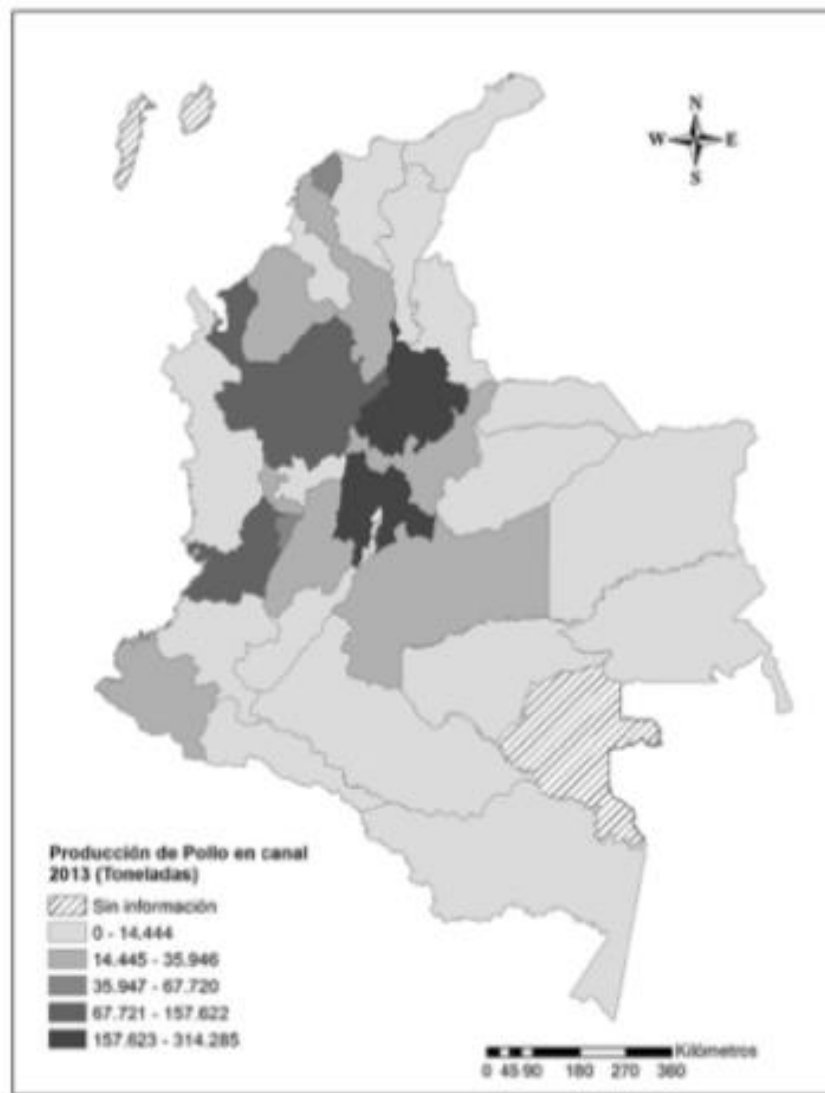
Las diferentes actividades dentro de una organización o empresa generan residuos que merecen un manejo adecuado, iniciando de esta manera la gestión integral de los residuos sólidos, según (Naranjo, 2008) lo define: *“el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos y similares desde su generación hasta su disposición final”*. Para lo cual se hace necesario organizar y planificar la creación de un plan de gestión basado en la normativa actual que garantice la búsqueda de soluciones eficientes, realizables y con el menor o nulo impacto.

2. PROBLEMA

En los últimos años la industria avícola ha tenido un gran crecimiento en Colombia, permitiéndole asumir un segundo lugar dentro del sector pecuario y que a su vez es de gran importancia dentro del producto interno bruto de nuestro país (Colombia-Federación Nacional de Avicultores de Colombia-Fondo Nacional Avícola, 2008). Este rápido crecimiento se presenta gracias al precipitado aumento en el número de explotaciones y comercialización de los productos del sector avícola, al igual que la generación de campañas para estimular el consumo de los productos, tales como: carne, huevos y otros derivados por parte de la Federación Nacional de Avicultores (Fenavi) (Jaimes Olaya et al., 2010). Colombia en su historia siempre ha sido un país ganadero, la industria avícola ha venido convirtiéndose en un pilar alimenticio desplazando el consumo de otras carnes, estimándose el consumo de esta en alrededor de los 25 Kilos y de huevo en más de 240 unidades (Oscar Rivera García, 2013).

Esta industria se ha posicionado como una de las más importantes en Colombia, por forma parte del sustento económico y estar presente en la dieta alimentaria de la mayoría de los hogares, proveyendo la forma más económica de proteína animal (Hernández, 2014).

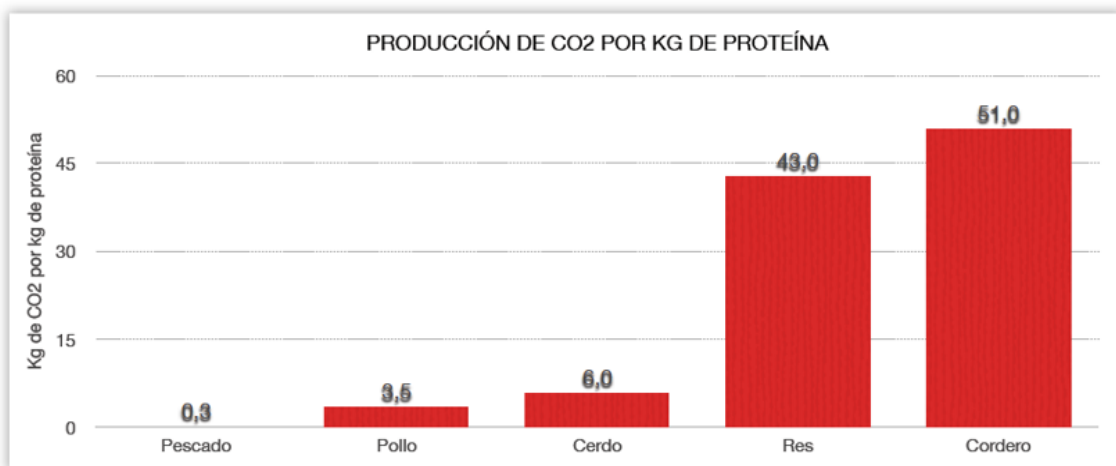
Al pasar de los años, el comercio de la carne de pollo ha tomado fuerza dentro del mercado interno del país, aumentando las unidades de producción avícola en algunas zonas del país, tales como Santander, Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca (Universidad de los Andes, 2016).



Fuente: Tomado de (Aguilera-Díaz, 2014)

(Aguilera-Díaz, 2014) menciona que; en el mapa uno se puede observar la concentración de los centros de producción avícolas en el país, enfocándose en cuatro un aporte de las tres cuartas partes de la producción total, los cuales son Valle, Antioquia, Santander y Cundinamarca, estos con un crecimiento del 4.1%.

Basado en el crecimiento exponencial que ha tenido el sector avícola en los últimos años y el mayor consumo por parte de la población en general se ha de tener algunos fundamentos claros, de igual forma se ha venido aumentando la construcción y puesta en marcha de plantas de sacrificio avícolas a lo largo del territorio nacional con el afán de atender la mayor demanda de la población, trayendo consigo un gran impacto al medio ambiente por la mayor cantidad residuos generados en los diferentes procesos; pero que en comparación con otras industrias cárnicas resulta bajo, como lo señala (Instituto Latinoamericano del huevo, 2014) afirmando que: *“La avicultura es la segunda fuente de proteína menos contaminante, después de la pesca. Para producir 1 kg de proteína por medio de la avicultura solo se producen 3.5 kg de CO₂, 12 veces menos que en la ganadería”*.



Fuente: Tomado de (Instituto Latinoamericano del huevo, 2014).

Sin importar que el nivel de impacto sea menor en comparación a otras fuentes de proteínas que se consumen, la industria avícola en constante crecimiento continúa afectando el medio ambiente a lo largo de la cadena productiva por lo cual es de gran importancia estudiar y conocer los procesos que se llevan a cabo y los diferentes residuos producidos en estos procesos.

Un proceso de beneficio consta de las siguientes etapas, iniciando con la recepción, sacrificio y desplumado, evisceración, escurrido y empacado de los productos. Es importante resaltar que durante el sacrificio de las aves se emplea gran cantidad de agua principalmente para las labores de; escaldado, lavado en el proceso de eviscerado, chiller, limpieza de instalaciones locativas y equipos. El consumo de agua específico durante el proceso se encuentra dentro de los 8 a 15 litros por ave (Caldera, Gutiérrez, Luengo, Chávez, & Ruesga, 2010). En la Planta de procesamiento de beneficio “Distribuidora de pollos El Buen Sabor “como en las demás plantas de beneficio se generan impactos ambientales en cada uno de los procesos, que en su mayoría son negativos.

De esta manera, al producirse gran cantidad de aguas residuales con altas concentraciones contaminantes caracterizadas por materia orgánica, material suspendido y coloidal, tales como: grasas y celulosa. Según el proceso industrial llevado a cabo, consumo del recurso hídrico, el tamaño de las instalaciones y manejo de las aguas del proceso industrial la calidad de las aguas de salida varía. En términos generales, la cantidad y calidad del agua residual depende de la cantidad de aves sacrificadas (Caldera et al., 2010).

La calidad del aire, suelo y agua se encuentran directamente relacionados con el manejo de los subproductos del proceso de beneficio. Es de gran importancia y preocupación la degradación y contaminación de las aguas subterráneas y superficiales debido a los patógenos que se encuentran en los desechos del proceso avícola («Manejo de los desechos

avícolas | Producción y productos avícolas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura», s. f.).

Tomando en cuenta los factores anteriormente mencionados, los procesos realizados por la planta de sacrificio avícola “El Buen Sabor” en sus labores productivas, genera dos clases de afectaciones al medio ambiente y basándose en (Pérez Villa & Villegas Calle, 2009), se puede evidenciar que la contaminación se da por el mal manejo del recurso hídrico con los residuos orgánicos (sangre, grasas y aceites), afectación del suelo fértil, costos de tratamiento y operación de las aguas, equivocado uso de los descontaminantes, errada disposición final de los residuos orgánicos, afectación de la calidad del aire, suelo y agua y el aumento de vectores por contaminación.

Se debe tener en cuenta que, la industria avícola es una actividad poco contaminante, si se da un adecuado manejo a los residuos generados, esto con base en que el suelo es capaz de degradar los residuos teniéndose presente que no se deben presentar en grandes cantidades, sin embargo, al encontrarse con asentamientos humanos cercanos se pueden generar problemas por olores ofensivos (Daza, 2012).

Además del impacto de los residuos generados del sacrificio avícola y generación de olores ofensivos a las comunidades aledañas, se debe poner en consideración la falta de responsabilidad por parte de las organizaciones o empresas para cumplir con la normativa ambiental, como lo señalan los autores; Un irresponsable tratamiento de los residuos orgánicos dentro de las organizaciones causa un impacto ambiental, se encuentra estrechamente relacionado con el nivel de cumplimiento de la normatividad ambiental establecida en el sector («Revista digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda” ISSN 1989-6794, N° 44, Noviembre 2016», 2014).

Teniéndose en cuenta por último que, durante mucho tiempo la industria avícola se ha llevado a cabo con un mínimo cumplimiento de la normatividad establecida para el sector, por motivos de difusión o puesta en marcha, cambios constantes en las mismas, falta de controles y seguimientos por parte de los entes encargados dentro del Estado, por el contenido de la norma y su entendimiento, la falta de consciencia para su aplicación por parte de los productores y observada como un gasto en la operación (Díaz, Aristizábal, Velásquez, & Ramírez, 2011).

Adicional que, la planta de sacrificio “El Buen Sabor” al no encontrarse dentro del marco de cumplimiento normativo ambiental por la falta del Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS); documento guía con opciones de mitigación, corrección y eliminación del impacto ambiental negativo que se produce en todas las actividades, se enfoca la afectación a la comunidad aledaña, medio ambiente y trabajadores de la planta.

3. JUSTIFICACIÓN

Al transcurrir del tiempo se han venido presentando el agotamiento de los recursos naturales por las actividades que el hombre lleva a cabo dentro del sistema de producción poco sustentable y dañina que afecta al medio ambiente. Siendo realistas con el sentimiento de preocupación generado las leyes actualmente se ven enfocadas en la búsqueda de métodos para minimizar y/o mitigar los impactos negativos generados y/o prevenir los mismos. La generación de residuos sólidos es una de las principales fuentes de contaminación en el crecimiento poblacional mundial y en la industria agrícola (Luna, 2012).

No es fácil alcanzar el equilibrio sobre como brindar alimento a una población que crece a día a día sin afectar al medio ambiente y emplear el recurso hídrico de manera eficiente. Esto es posible, adoptando medidas o acciones de manejo de acuerdo a la cadena de producción

específica, colocando especial interés en los procesos que necesitan una mayor cantidad del recurso hídrico y un tratamiento adecuado para los residuos generados, sin afectar el medio por el contrario saber manejarlos y sacar provecho. No hay que dejar atrás la necesidad de suscitar planes que afirmen una sustentable productividad no tan sólo en la parte económica sino que también en la parte ambiental, siendo la mejor manera para abastecer a un planeta en tiempos por venir («Uso eficiente del agua y la industria avícola», 2014).

El sector avícola está directamente relacionado con el medio ambiente, tomando como referencia que la base del desarrollo sostenible es buscar alternativas amigables con la naturaleza o medio y recursos, los cuales no alteran de gran manera el estado de equilibrio natural debido a que esto garantizará la continuidad del aprovechamiento para la realización de las actividades humanas permitiendo la expansión, ampliación del mercado, entre otras, por lo que de manera objetiva y con esfuerzo se debe buscar continuamente alternativas adecuadas para el manejo ambiental de los recursos enfocadas a la preservación para su continuo aprovechamiento (Daza, 2012).

La implementación de medidas ambientales dentro de las organizaciones ha significado mejoras la producción o procesos, calidad y ahorro de materias primas. Desafiando la producción al establecer estímulos que mejoren las alternativas ambientales dentro de las estrategias de negocios y la producción, permitiendo el ingreso al mercado de tecnologías con un mínimo impacto y evitando la contaminación al medio ambiente (Flores, 2009).

Según (Pérez Villa & Villegas Calle, 2009) actualmente se cuentan con técnicas para el tratamiento de los residuos, orientadas a la reutilización y transformación en insumos que pueden ser aprovechados en el sector avícola, trayendo consigo posibilidades de mejora en la forma como se originan, a través del diagnóstico de la problemática ambiental presente en la industria.

Se hace necesario enfocar los procesos de planificación respecto al tema ambiental de la producción avícola, accediendo rápido a la introducción y cambios en el sector cultural, social y técnico, maximizando los beneficios mediante la adopción de opciones para una producción limpia y sustentable, por tanto los costes ambientales resultarán no ser adicionales al proceso, sino que se convertirán en costes de oportunidad para una mejora continua (Corporación Autónoma Regional CAR, 2007).

Siendo de gran importancia que todos los productores tengan claro y en conocimiento la normativa ambiental y su aplicabilidad para el cumplimiento, ya que como fin se debe garantizar la sostenibilidad de los procesos productivos dentro de la operación de la planta (Díaz et al., 2011).

A través de la gestión ambiental, herramienta fundamental para los avicultores se debe llevar a cabo el cumplimiento de la normatividad ambiental actual y vigente, sino además mejorar los procesos productivos dentro de las organizaciones a través de procesos y prácticas sostenibles con el medio ambiente (administradorfenavi, 2014).

De igual manera, es fundamental destacar que para el desarrollo de la gestión ambiental se deben realizar actividades constantes de capacitación a las organizaciones sobre temas ambientales y cumplimiento de la normatividad ambiental. Y por último, contar con un líder o persona capacitada sobre estos temas con la tarea de realizar seguimiento a los objetivos ambientales y su cumplimiento (administradorfenavi, 2014).

Como lo menciona (Ministerio de Vivienda & Luis Felipe Henao Cardona, 2015) *“de igual manera se debe partir de una planeación que debe estar orientada a disminuir o prevenir la generación de residuos, promoviendo el aprovechamiento, la valorización, el tratamiento y la*

disposición final. Y obteniéndose como resultado de la planificación y una gestión ambiental bien elaborada”.

Se debe establecer la gestión integral de residuos sólidos como un eje principal y como un grupo de directrices y disposiciones orientadas a realizar de la mejor manera la disposición final de los residuos sólidos desde el ámbito ambiental, teniendo en cuenta su caracterización, procedencia, recuperación, tratamiento, costos, aprovechamiento y comercialización (Montoya & Enrique, 2015).

Y se establece como base fundamental para documentar, planificar, implementar y verificar la gestión integral de los residuos dentro de la organización, cuyo resultado debe agrupar y consolidar las acciones necesarias para dar solución de manera eficiente y eficaz a los problemas que generan los residuos sólidos dentro y fuera de la empresa, al igual que al medio ambiente (Naranjo, 2008).

Un PGIRS esta formulado y diseñado como una herramienta para mejorar y fortalecer de manera continua los procesos o procedimientos llevados a cabo dentro la organización, permitiendo denotar el cumplimiento y compromiso por parte de la compañía por la protección del ambiente y la sostenibilidad de los procesos para su continuidad, generando en los clientes una imagen positiva (Castañeda, Industrial, & Colombia, 2013).

La finalidad de con la puesta en marcha e implementación de los PGIRS es llevar a cabo dentro de la organización un control ambiental sobre los residuos resultantes de los procesos, incluyendo el transporte adecuado y la disposición final sin generar un impacto negativo al medio ambiente; aportando de una manera u otra a la disminución de la contaminación en el planeta (González, 2016).

Para obtener éxito en la implementación del PGIRS se debe tener en cuenta el nivel de compromiso por parte de cada una de las partes que conforma las empresas, en especial de la alta dirección; quienes lideran la gestión ambiental de los residuos y estableciendo una política ambiental como medida fundamental para direccionar el crecimiento de la empresa (Castañeda et al., 2013).

4. OBJETIVO

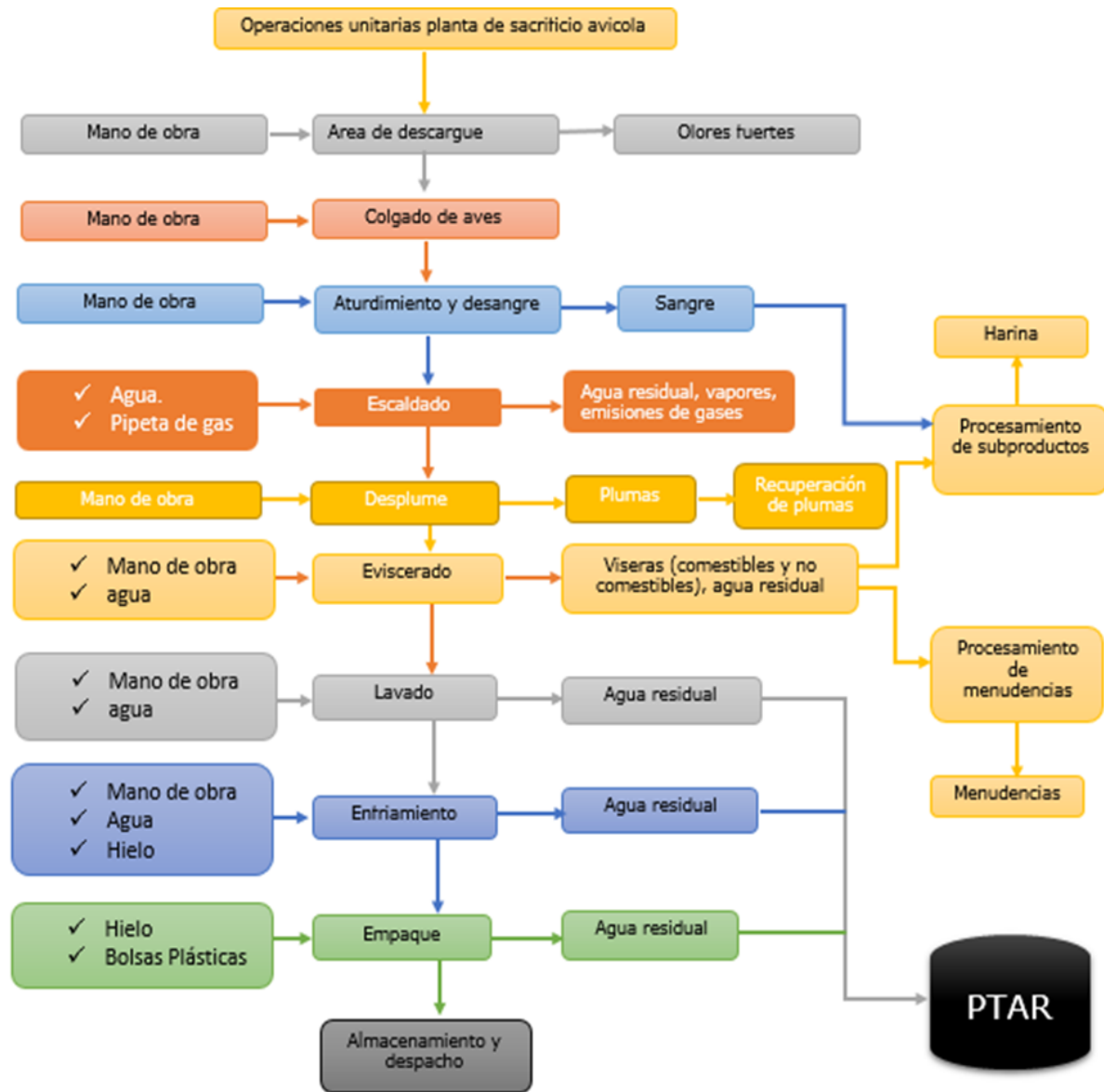
Establecer el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la planta de sacrificio avícola “El Buen Sabor” del municipio de Socorro, Santander.

5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La planta de beneficio “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”, queda ubicada en la vereda Barirí del municipio del Socorro, vía Palmas del Socorro.

Descripción de los procesos de la planta de sacrificio avícola “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”

El proceso llevado a cabo en la “Distribuidora de pollos El Buen Sabor” cuenta con diferentes operaciones realizadas en secuencia y en un mismo sentido, generando nuevos productos y subproductos; como se muestra en el diagrama de flujo operacional.



Fuente: Autor.

Descripción de las plantas de sacrificio avícola – Comparativo

A continuación se realiza una breve descripción de las empresas a comparar para establecer el apropiado plan de gestión integral de residuos sólidos para la planta de procesamiento “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”, las cuales se señalan a continuación:

- *Planta de sacrificio Campollo S.A.*

La Planta de sacrificio Campollo S.A. se ubica en el km 35 vías hacia la costa atlántica, municipio de Rio Negro, Santander. Está dedicada al sacrificio, procesamiento, transformación y distribución en los distintos mercados. Diariamente se sacrifican una media de 60.000 a 70.000 aves, procedentes de distintos centros de producción avícolas (García, 2008).

Cuenta con una Planta de harinas encargada de transformar los subproductos en harina de vísceras y pluma-sangre, estas son llevadas a la planta de concentrados para la elaboración de alimento para aves en crecimiento (García, 2008).

- *Planta de Procesamiento de Beneficio Especial Santa Ana*

La planta Santa Ana se encuentra ubicada en la vía “El retiro” vereda Azafranal, finca de la Paz, Silvania – Cundinamarca y además cuenta con una (PTAR) planta de tratamiento de aguas residuales.

- *Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.*

Mac Pollo se ha venido consolidando como la mejor empresa avícola de Colombia. En su periodo de inicio pasó de 500 pollos al día a 155.000 hoy, con el manejo total de los procesos que incluye desde el procesamiento de las aves hasta la puesta directa en mercado de los productos (Bayona & Estidt, 2014).

Identificación de los procesos de sacrificio de las plantas de sacrificio avícolas

A continuación se realiza la identificación de los procesos de tres diferentes plantas de sacrificio avícolas ubicadas dentro del territorio nacional, con el fin de analizar las diferencias y semejanzas respecto a la “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”.

Planta Campollo S.A.	Planta de Beneficio Especial Santa Ana	Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.
Procesos		
Recepción Aturdido Degüelle y desangre Escaldado Desplumado y raspado Escaldado y pelado de patas Extracción de cloaca y corte abdominal Evisceración Extracción de vísceras Lavado Prechiller Chiller Selección Empaque y pesaje Almacenamiento Despacho y distribución	Recepción y Colgado Aturdimiento Desangrado Escaldado Desplumado Peladura de patas Evisceración Chiller de lavado Chiller de pre enfriamiento Enfriamiento Empacado Almacenamiento Despacho Distribución	Pesaje del camión Recepción de pollo en pie Colgado Insensibilización Sacrificio automático Desangre Escaldado Desplume Corte de cabezas Corte de patas Transferencia automática a evisceración Descloacado Corte de abdomen Evisceración Separación de hígado y de corazón Procesado de mollejas Extracción de tráquea y buches Ruptura del cuello Limpieza final al vacío Limpieza interna y externa Inspección final Túnel del lavado externo de pollo Prechiller Chiller 1 y 2 Colgado y escurrimiento Chiller de menudencias Empaque de menudencia Selección automática por peso Desprese Marinado de presa Enfriamiento de presa IQF Productos fileteados y cortes especiales de alas Empaque de presa Clasificación Pre enfriamiento y congelación Embalaje y pesado del pollo Almacenamiento de pollo y presa Distribución Característica de transporte, cierre de vehículos

Observando de manera detallada la tabla, es posible observar el tamaño y las diferencias significativas debido a la capacidad de producción con la que cuenta cada una de las empresas.

Pero los procesos fundamentales del sacrificio avícola son semejantes entre las tres empresas, al igual que con la “Distribuidora de pollos El Buen Sabor” permitiéndose llevar una comparación para establecer el plan de gestión integral. La empresa AVIDESA Mac Pollo S.A. tiene una mayor cantidad de procesos, debido a la realización de variadas presentaciones del producto para los consumidores.

Identificación de residuos sólidos generados en las plantas de sacrificio avícolas

Al no contarse con un PGIRS en la “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”, no se cuenta con una caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos generados, para lo cual basándose en las tres empresas descriptas se obtuvo un listado del total de residuos generados. Los cuales se señalan a continuación:

Campollo S.A.	Planta de Beneficio Especial Santa Ana	Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.
Residuos generados		
Residuos: -Bolsa plástica -Cartón -Papel -Canastas y guacales -Guantes -Botas -Chatarra -Pollinaza y lodos Subproductos: Sangre Visceras Plumas Cutículas Pollo de desecho Patas	-Residuos de sangre -Residuos líquidos de agua sangre -Plumas -Sangre -Picos -Residuos anatomopatológicos trato intestinal -Plásticos -Agua -Canastas sucias -Implementos de aseo gastados -Papel de oficina -Papel sanitario -Residuos orgánicos de preparación de alimentos. -Desechos y sobras de alimentos.	Zona limpia -Restos comida -Icopor -Bolsas leche y jugo -Servilletas, vasos desechables -Papel -Fluorescentes -Aceites -Retales metálicos Zona intermedia -Visceras no comestibles -Guantes de nitrilo azules -Papel de oficina -Guantes negros

Procesos especiales: -Bolsa plástica, guantes de látex, etiquetas plástico de aditivos vinipel. -Cartón -Papel etiqueta -Canastas -Botas -Costales, plásticos, papel carbón, residuos domésticos, residuos barridos, residuos biosanitarios, papel y cartón. -Chocolatina de pollo. -Ceniza.		Zona sucia -Sangre -Plumas - Cartuchos de tinta - Papel -Pollos ahogados -Guantes negros
---	--	---

Dentro de la empresa Campollo S.A. los residuos generados del sacrificio avícola son tomados como subproductos a que cuentan con una planta de harinas y procesos especiales encargadas de brindar otro uso a estos, entre los cuales; alimento para pollos. Al igual la Planta de beneficio especial Santa Ana al contar una PTAR se permite dar un manejo adecuado a las aguas residuales generadas.

Al compararse entre sí, se generan gran variedad de residuos semejantes que sin tratamiento o manejo alguno lograrían generar un gran impacto al medio ambiente y poblaciones humanas que se encuentren cerca a los centros de producción.

Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en las plantas de sacrificio

A través del diagnóstico se pretende analizar y tomar la mejor alternativa para realizar el proceso de implementación del PGIRS en la “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”, con base en lo que se realizó dentro de las empresas seleccionadas y que cuenta con su PGIRS.

Planta de sacrificio Campollo S.A.

Para llevar a cabo el diagnóstico de la planta, se diseñó un formato en el que se tomaron los datos de la generación de residuos en los procesos de sacrificio, transformación de carne y elaboración de harinas con los residuos o subproductos generados, buscando soluciones a través de las mejores opciones o alternativas para la adecuada gestión, manejo y disposición final de residuos (García, 2008). Se llevó a cabo a través del siguiente procedimiento:

1. *Elaboración formatos:* Se registraron los datos relevantes (peso, características residuo, sección y disposición final) para la caracterización cuantitativa y cualitativa (García, 2008).

2. *Caracterización residuos:* A través de mediciones directas se obtuvo la determinación física y química de los residuos sólidos, bajo protocolo (García, 2008).

2.1. *Caracterización cualitativa:* Se llevó a cabo un diagnóstico que incluyó factores internos que permitieron establecer y determinar las debilidades y fortalezas de la organización, así como factores de oportunidad y amenazas para la parte externa de la empresa. Se realizaron listas de chequeo (García, 2008).

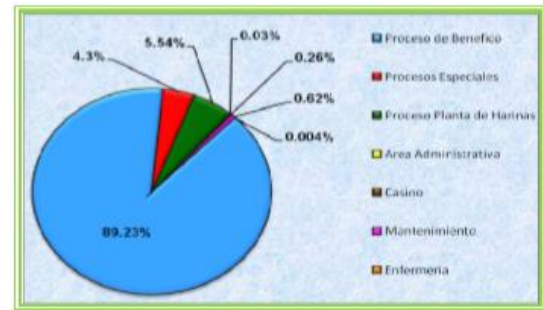
2.2. *Caracterización cuantitativa:* A través del método del cuarteo fueron anotados en un formato y los residuos fueron pesados en báscula electrónica. Los residuos generados presentan tres disposiciones finales: relleno sanitario, reciclaje y venta. En la tabla 20, se puede observar la totalidad de residuos generados en la organización (García, 2008).

Tabla 20. Residuos generados en la Planta y sus diferentes áreas.

Nº	RESIDUOS	Peso Kg/mes	% EN PESO	AREA GENERADORA
1	Capucho plástico y recorte de bolsa, domésticos, cartón canastas, guantes, botas, petos, cuchillos, chatarra, pollinaza	925.981,4	89,23	PROCESO DE BENEFICIO
2	Capucho plástico y recorte de bolsa, cartón y papel, canastas, guantes, botas, petos,	44.636,7	4,3	PROCESOS ESPECIALES
3	Costales de segunda, plásticos, papel carbón, domésticos, barrido, cartón y papel, guantes, botas, petos, recipientes plásticos, chocolatina de pollo y ceniza.	57.488,7	5,54	PROCESO PLANTA DE HARINAS
4	Papel y cartón, papel carbón, plásticos, empaques, vasos desechables, bolsas, biosanitarios	312	0,03	ÁREA ADMINISTRATIVA
5	Plásticos, bolsas, empaques, vasos desechables, botellas de vidrio, tapas, tarros de enlatados, papel, servilletas, bolsas de papel, cartón, residuos biodegradables	2.749,94	0,27	CASINO
6	Barrido, cartón y papel, canastas, guantes, botas, petos, piezas eléctricas en desuso, tornillos, tuercas, cables remaches, lubricantes y aceites.	6.481,4	0,62	MANTENIMIENTO
7	Riesgo biológico, papel y cartón, papel carbón, plásticos, empaques, vasos desechables	42,5	0,004	ENFERMERÍA
TOTAL DE RESIDUOS		1037692,64	100	

Fuente: Autor.

Gráfica 11. Total de residuos sólidos generados en la Planta



Fuente: Autor.

Como lo señala (García, 2008) La gráfica 11 señala las áreas que conforman la empresa y el porcentaje de los residuos generados mensualmente. En el proceso de beneficio se generaron la mayor cantidad de residuos debido al proceso realizado en húmedo y materiales que no se pueden reutilizar o aprovechar por las normas de inocuidad sanitarias (García, 2008).

3. *Identificación de la problemática:* Con base en lo anterior se llevó a cabo el análisis brecha, realizando un diagnóstico del entorno actual de planta de beneficio, harinas y de procesos especiales, en la correcta administración de los residuos desde su generación hasta su disposición, como objetivo primordial buscar opciones para minimizar o corregir los impactos negativos (García, 2008).

3.1. *Análisis brecha:* Se muestra a continuación el análisis DOFA realizado:

Debilidades

- ❑ Se evidenció una mezcla inadecuada de residuos orgánicos, reciclables y ordinarios e inertes.
- ❑ Disposición inadecuada de residuos peligrosos como son los lubricantes y aceites usados, quemados en el reductor.
- ❑ Falta recursos económicos para dar solución al manejo de los residuos sólidos.
- ❑ Falta personal capacitado en la parte ambiental (Ingeniero Ambiental) para controlar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en los procesos.
- ❑ Falta un plan de contingencia para el manejo de residuos sólidos.
- ❑ No se cuenta con rutas de recolección establecidas para la evacuación de los residuos generados en el proceso y las diferentes áreas que conforman la Planta.

Fortalezas

- ❑ Se aprovechan residuo para la venta como la chatarra, cartón, canastas averiadas, botas, ceniza, pollinaza.
- ❑ Se contactó con la empresa Descont S.A. E.S.P para disponer adecuadamente los residuos peligrosos.
- ❑ La planta está interesada en mejorar el manejo de residuos sólidos generados en la planta.
- ❑ Se aprovechan los subproductos generados en el proceso de beneficio para la obtención de harinas.
- ❑ La planta cuenta con un área que se puede adecuar para construir un cuarto para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

Oportunidades

- ❑ Contactar con otras empresas para la recolección de los residuos peligrosos.
- ❑ Venta de residuos como la pollinaza y ceniza para usarlos como abonos en la recuperación de suelos

Amenazas

- ❑ La contaminación de fuentes hídricas a causa de residuos como la sangre, pollinaza y grasas.
- ❑ Impacto ambiental negativo a causa de la inadecuada disposición de lubricantes y aceites generados en el mantenimiento de equipos.
- ❑ La planta se expone a multas y sanciones por parte de las entidades gubernamentales.
- ❑ La no certificación por parte de las entidades, generando pérdidas económicas para la empresa.

Fuente: (García, 2008).

Planta de Beneficio Especial Santa Ana

Se empleó el método inductivo, establecido para obtener conclusiones generales a través de la observación, registro y clasificación que permite realizar una generalización. Logrando generar una hipótesis capaz de brindar una solución a la problemática planteada. Para iniciar con este método es fundamental mencionar lo siguiente:

1. Identificación de impactos ambientales producidos en las actividades, clasificándose por elemento
2. Identificación de medidas de manejo ambiental para cada impacto ambiental

Tabla 2. Diagnóstico de impacto ambiental

ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD DEL PROCESO EN EL QUE SE GENERA EL IMPACTO
AIRE	Contaminación del aire por olores fuertes	Área de descargue o recepción
	Contaminación del aire por gases generados por la combustión de propano y butano	Escaldado
TIERRA	Contaminación al suelo	Desplume
	Contaminación al suelo	Eviscerado
AGUA	Contaminación del recurso hídrico y Alteración de la calidad del agua	Aturdimiento y Desangre Escaldado, Eviscerado, Lavado y Enfriamiento

Tabla 3 medidas del impacto ambiental.

impacto ambiental	medidas de manejo ambiental implementadas
contaminación del aire por olores fuertes	ninguna
contaminación del aire por gases generados por la combustión de propano y butano	ninguna
contaminación al suelo	Las viseras sangre plumas son sub productos enviados fabricas para su transformación.
contaminación del recurso hídrico alteración de la calidad del agua	PTAR
	Programa eficiente del uso del agua

Fuente: (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

Tabla 4 Medidas de manejo ambiental para los impactos ambientales identificados

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD DEL PROCESO EN LA QUE SE GENERA EL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL FORMULADA	TIPO DE MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL			
			PREVENCIÓN	CORRECCIÓN	MITIGACIÓN	COMPENSACIÓN
contaminación del aire por olores fuertes	Área de descargue o recepción	<ul style="list-style-type: none"> Muestreadores pasivos 				
contaminación del aire por gases generados por la combustión de propano y butano	Escaldado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoreo de calidad del aire Muestreadores pasivos 				
contaminación al suelo	Desplume y Eviscerado	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión integral de residuos sólidos 				
contaminación del recurso hídrico y alteración de la calidad del agua	Aturdimiento y Desangre Escaldado, Eviscerado, Lavado y Enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> Separación de redes(separaciones redes de agua lluvias domesticas e industriales) Mejoramiento en instalaciones de la PTAR en tratamientos primarios y secundarios 				

Fuente: Carlos augusto cubillo, Yesica Yazmin Rincón.

Fuente: (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

3. El diagnóstico del proceso se realizó en las siguientes áreas:

- Áreas del Establecimiento.
- Área administrativa.
- Área de Producción: Se cuenta con las siguientes áreas
 - ✓ Área de Recepción y Sacrificio con sección y recepción de sacrificio.
 - ✓ Área de escaldado y desplume
 - ✓ Área de evisceración, lavado, enfriamiento y empaque.
- Área de almacenamiento de agua potable
- Área de almacenamiento de residuos sólidos.
- Área de tratamiento de aguas residuales
- Área de Lavado y Almacenamiento de canastillas (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

4. Diagnóstico actual y análisis procesos de producción, ejecutado de la siguiente manera:

- Inspección y análisis a través de dos o tres visitas a la planta.
- Estudio de residuos generados en planta.
- Evaluación sobre procesos para ajuste de efectos adversos.
- Análisis residuos anatomopatológicos generados en planta.
- Estudio de consumo y uso del energía, agua y gas en la planta.
- Evaluación a la planta para determinar el cumplimiento de la normatividad actual respecto de la PTAR, limpieza y desinfección de utensilios, recolección de residuos tanto líquidos como sólidos (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

Subproducto	Unidad	Peso kilogramo*3000 pollos
Tracto intestinal	42,35 kg	127.050
Pluma (húmeda)	105 kg	315000
Residuos de comunes	Bolsa por 2 kg	60 (mes)
Sangre	157 ml	471000
Picos	0,015 kg	45
Grasa	0,0105 kg	31,5
Molleja	10,5 kg	31500

Fuente: Autoras

Fuente: (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

En la tabla se indican las cantidades de residuos generados dentro de la organización.

5. Se muestran las condiciones biofísicas, físicas, manejo los procesos, acciones y mecanismos llevados a cabo en las etapas operativas. Siendo el propósito del diagnóstico (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016). Se realiza el diagnóstico con el objetivo de empezar a dar un adecuado manejo para cada una de las áreas.

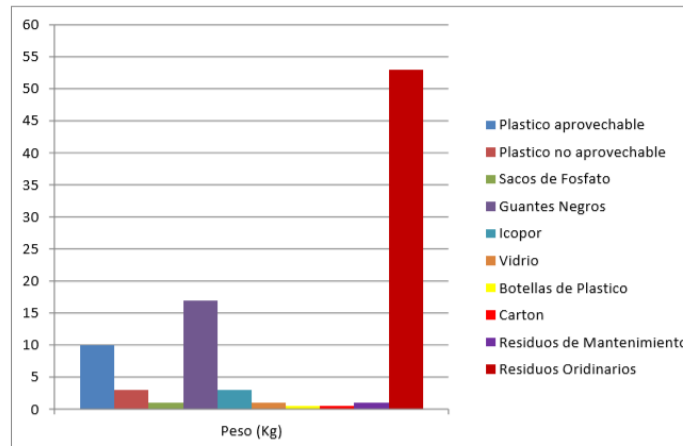
Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.

A través de una caracterización de residuos en la planta de sacrificio iniciando con una: Descripción de los residuos sólidos generados durante un día de operación con dos rondas de trabajo, empleando el método del cuarteo (Bayona & Estidt, 2014).

Metodología - Caracterización

1. Pesado total de residuos sólidos generados.
2. Vaciado y esparcido de residuos sólidos llevando a cabo medición de las áreas para determinar los cuadrantes.
3. Caracterización de residuos sólidos a partir de la clasificación por colores.
4. Pesado de residuos sólidos tomados.
5. Toma de datos en formato.
6. Pesado total de residuos sólidos generados en operación normal, obteniendo información sobre la totalidad de residuos sólidos generados por día. Las unidades se representan en Kg y se pesaron en una báscula (Bayona & Estidt, 2014).

Figura 8: Caracterización de los residuos sólidos método del cuarteo



Fuente: Autor del proyecto.

Total del peso de los residuos caracterizados: 90 Kg

Total de porcentaje 100 %

Fuente: (Bayona & Estdt, 2014).

Análisis de información.

En el proceso del Chiller se generan residuos sólidos no aprovechables y aprovechables, entre los residuos aprovechables se encuentran, bolsas plásticas de hielo. Estos residuos se llevan hasta un área de almacenamiento temporal (Bayona & Estdt, 2014). Luego son clasificados de acuerdo con el tipo de residuo generado para ser aprovechados como subproductos, reciclados o llevados para su disposición final.

Conclusiones del diagnóstico

1. En la empresa Campollo S.A. a través de un análisis cuantitativo y cualitativo se realizó una adecuada valoración de la situación en la empresa antes de implementar los programas de manejo ambiental y se registra una mayor generación de residuos aprovechables se genera en la etapa de beneficio.

2. A través del análisis brecha se logró identificar y establecer estrategias realizables y así obtener los programas para realizar el adecuado manejo integral de los residuos de la planta de beneficio, harinas y de procesos especiales en la organización Campollo SA.

3. En la planta de beneficio Especial Santa Ana se empleó el método inductivo, realizado a través de la observación, registro y clasificación de residuos que permite ser más específicos y objetivos con los análisis, en especial los residuos que se generan y los impactos que logran causar dentro del ambiente de la empresa y externo. Y cuyo principal objetivo del diagnóstico es mostrar las condiciones biofísicas, físicas y manejo de los procesos llevados a cabo en la planta.

4. La Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A. se realizó una descripción y caracterización de los residuos sólidos a través del método del cuarteo durante un día de trabajo normal, luego clasificarlos y con base en ello implementar medidas ambientales. El residuo que mayor se generó fue los ordinarios.

5. Respecto al nivel de complejidad y mayor énfasis en medir cualitativa y cuantitativamente los residuos generados y sus impactos fue la empleada por la empresa Campollo S.A. obteniéndose una mayor información para la puesta en marcha de los programas de manejo ambiental de los residuos.

Programas de manejo integral residuos sólidos

Planta de sacrificio Campollo S.A.

Basados en el diagnóstico se diseñó una propuesta para la adecuada gestión de residuos contemplando alternativas de reciclaje, reducción, reutilización, entre otras, de acuerdo a lo plasmado en la normatividad, buenas prácticas y política ambiental de la empresa (García, 2008). Iniciando con la:

1. *Conformación del comité de gestión ambiental.* Es necesario conformar al interior de la organización un grupo organizador y otro técnico, conformados estrictamente por personal que labora para la empresa, cargos coherentes al manejo de residuos, control y calidad de la organización (García, 2008). A través de reuniones con el comité y gerente de la empresa se implementaron los siguientes programas, basados en el diagnóstico inicial de igual manera.

1.1. Programa Formación y educación. Se pretendió con esto hacer un apropiado manejo de los residuos sólidos generados en todas las áreas y/o procesos, comprometiendo a todas las personas que laboran en la organización, bajo conocimiento para afrontar y reducir los impactos ambientales generados (García, 2008).

1.2. Programa Rutas y recolección. Con la penuria existente de optimizar los sistemas de recolección del lugar de generación hasta el almacenamiento temporal de residuos, se diseñaron y/o elaboraron las rutas de recolección de las disímiles áreas para los residuos generados (García, 2008).

1.3. Programa Almacenamiento. Se buscó el mejorar las situaciones y características del lugar de acumulación de los diferentes residuos sólidos internamente de las instalaciones de la organización, dando un valor agregado (García, 2008).

1.4. Programa de disposición final y valoración. Dentro de la empresa se observó y reflejó el valor agregado añadido a cada residuo generado, generando una mayor cantidad de residuos a ser reutilizados como materias primas en otros procesos industriales (García, 2008).

También se implementaron programas previamente planeados con el fin de reducir, reciclar y dar una correcta disposición a los residuos sólidos generados, también se implementó

un plan de contingencia con el objeto de prevenir los efectos negativos que se puedan llegar a generar por el desarrollo de las labores.

El realizar un plan de contingencia de igual manera es de gran importancia como lo indica (García, 2008), lo cual permite desarrollar un instrumento capaz de controlar los posibles sucesos negativos o contingencias con la inserción de un suceso y con el objetivo de minimizar y/o reducir la exposición a riesgos a los cuales se ven expuestos el personal de las plantas, a través de la planificación estratégica que permita reducir los riesgos presentes.

Empleando un indicador que debe ser utilizado cuando se ocasione algún tipo de accidente y/o situación negativa y a su vez se establezca una valoración de lo mínimo a la mayor gravedad de los daños y/o afectaciones que puedan causarse y así se realiza una completa evaluación de la eficiencia y efectividad del plan de contingencia (García, 2008).

$$\% \text{ de accidentes mensuales} = \text{Número de accidentes mes} / \text{Número de personas expuestas} * 100.$$

Planta de Beneficio Especial Santa Ana

Como objetivo principal de los programas se tiende a favorecer el cuidado y protección del medio ambiente a través de procedimientos establecidos con sus protocolos respectivos, garantizando una tarea eficaz en la recolección, transporte, tratamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos. (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016). Los procedimientos planteados son los siguientes:

1. Disposición y almacenamiento de residuos según tipo: Se pretende no tan solo especificar, describir y controlar las cantidades de residuos sino al igual establecer un correcto manejo de los residuos generados hasta la disposición final (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

2. Manipulación de residuos según su tipo. Cada residuo debe tener una manipulación específica, esta debe estar determinada por el tipo de residuo y el riesgo que representa o genera en las plantas de beneficio (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

3. Acopio de residuos: Se observan dos comportamientos o situaciones:

a) Residuos almacenados según Resolución 4287 de 2007, en el art. 25; Los residuos deben estar depositados en contenedores de recolección, de fácil aseo que no genere contaminación en el sitio que son depositados para luego ser recolectados al final de las operaciones de sacrificio y almacenados temporalmente hasta su recolección por parte de la compañía prestadora del servicio de transporte (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

b) Residuos manipulados durante el proceso y que son transportados a contenedores al cuarto temporal de almacenamiento hasta la recolección llevada a cabo por la empresa de transporte (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

c) Los residuos líquidos resultantes del proceso son llevados por tuberías subterráneas hacia la trampa de grasas y procesos físicos y químicos en la PTAR, allí son almacenados durante el proceso de sacrificio en un tanque de homogenización de gran capacidad, hasta finalizar las actividades y seguido se da inicio al tratamiento en la PTAR (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

4. Almacenamiento de residuos: Se lleva a cabo según las especificaciones técnicas planteadas por la normativa (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

5. Características de recipientes. Los envases empleados deben contar con las siguientes características:

- Livianos, tronco cilíndrico, capacidad de soportar de golpes y fácil conducción para la recolección.
- Recipientes de cierre hermético.
- Material rígido e impermeable y resistente a corrosión.
- Cumplir con el código de colores estándares para recipientes (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

6. Destino final y aprovechamiento de residuos. La disminución o eliminación de los impactos ambientales se crean cuando existe conciencia del aprovechamiento y correcto proceso de reciclado de los residuos (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016). Como la generación de insumos para la fabricación de alimentos de origen animal por parte de la empresa PROTEICOL, aprovechando residuos; tales como: vísceras, sangre, plumas y decomisos sin enfermedades.

7. Plan de mitigación de olores: Es importante denotar que los residuos generados en el beneficio de aves, son característico por la alta carga orgánica que constituyen una fuente de sostén para microorganismos, los cuales degradan la energía y forman compuestos olorosos (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

8. Monitoreo y verificación. Se da por el cumplimiento de los siguientes ítems:

- Mitigación o eliminación de olores ofensivos.
- Minimización de microorganismos hallados en muestreos de ambientes
- Cumplimiento de parámetros según normatividad actual de vertimientos
- Llenado y archivado de los registros realizados para el programa.
- Reajuste y archivado de los documentos semejantes (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

9. Registros: Para el monitoreo del PGIRD se necesita del registro de recolección de residuos entregado por PROTEICOL, este debe ser llenado a diario y archivado dentro los cuatro meses siguientes como plazo mínimo (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

10. Procedimiento para ingreso de personas y vehículos. Toda visitante o vehículo que requiera ingresar a la organización debe como medida principal efectuar actividades enfocadas a prevenir o minimizar la entrada y/o salida de microorganismos (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

11. Procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios. La actividad de mayor importancia debe ejecutar la limpieza y desinfección de las instalaciones, los equipos y utensilios de los procesos, con el fin de eliminar microorganismos que están o quedan del proceso de beneficio (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

12. Manejo y eliminación residuos sólidos: Cualquier persona u organización puede generar residuos sólidos a través de un proceso de sacrificio (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

13. Manejo y eliminación de residuos anatomopatológicos. Son residuos generados por los órganos del ave durante el sacrificio, con el manejo se pretende mitigar y minimizar los residuos anatomopatológicos (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

14. Manejo y eliminación de residuos líquidos: Dentro de los procesos de la planta se generan dos residuos líquidos; agua residual domestica: proveniente de duchas, cocina, baños y lavaderos y son conducidas al pozo séptico (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

15. Documentos Asociados:

- Plano rutas sanitarias de evacuación de residuos actual
- Plano rutas sanitarias de evacuación de residuos proyectado
- Plano ruta del proceso del pollo actual.
- Certificación empresas prestadoras de servicios de recolección y tratamiento EMPUSILVANIA, PROTEICOL y DESCOT, BIOLODOS.
- Ficha técnica de BIOXSALT
- Programa calidad de agua (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

16. Acciones correctivas. La implementación de acciones correctivas se realiza cuando se genere cualquier alteración en las condiciones normales de trabajo (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

17. Plan de contingencia: El procedimiento técnico de beneficio implica el recoger todos los residuos generados en las áreas de los procesos; (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.

Se estableció un seguimiento a través del cual se evalúa la gestión y control de todas las actividades, con el objetivo de generar un adecuado funcionamiento y desarrollo constante del PGIRS (Bayona & Estdt, 2014).

Programa de capacitación y formación: La formación se dio a partir de la revisión de los temas de manejo de residuos sólidos y ahorro y uso eficiente de agua a los empleados (operarios) de la planta de sacrificio, logrando afianzar temáticas fundamentales para lograr el adecuado manejo de residuos dentro de los puntos ecológicos, garantizando su correcta disposición temporal, aprovechamiento y/o disposición final (Bayona & Estdt, 2014).

Actualmente se están realizando capacitaciones y/o charlas a los empleados que ingresan a las plantas de beneficio en temas, tales como; ahorro y uso eficiente del agua, energía y

disposición adecuada de residuos sólidos generados en las actividades, creando conciencia y socializando temas de vital importancia ambiental dentro de la organización (Bayona & Estidt, 2014).

Programa de registro de residuos reciclados del proceso: La realización de las actividades conlleva al afianzamiento y mejoramiento del registro de pesado de los residuos sólidos generados dentro de las labores (Bayona & Estidt, 2014).

Al actualizar el formato de pesado para residuos generados y para aquellos destinados para reciclado, se creó el formato para los que se venden a la empresa BIOMANGUERAS, llevando a cabo un registro organizado (Bayona & Estidt, 2014).

Programa de evacuación de residuos sólidos reciclados y peligrosos: Se pretende a través de actividades o estrategias el mejorar las condiciones de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y reciclables (Bayona & Estidt, 2014).

Conclusiones de los programas implementados

Planta de sacrificio Campollo S.A.

1. El implementar el PGIRS y sus diferentes programas establecidos dentro de la propuesta lograrán un fácil acceso tanto para la organización como para la autoridad ambiental al realizar un seguimiento y/o control como se requiera (García, 2008).

2. La elaboración del plan de contingencia permite minimizar, corregir y modificar cualquier riesgo o situación que se llegase a presentar dentro del desarrollo de las labores diarias o en la implantación de un nuevo proyecto (García, 2008).

3. Basándose en el diagnóstico realizado y mediante el estudio de datos obtenidos, se realizaron programas para la adecuada gestión de residuos encaminados a ser alternativas de uso basados en la normatividad ambiental vigente y empresa como eje promotor de estos programas, al comprometerse a través del comité de gestión ambiental a la gerencia o dirección. Que de igual manera son realizables y rápida implementación.

Planta de Beneficio Especial Santa Ana

1. Cuyo objetivo principal de los programas planteados por la empresa es favorecer el cuidado y mejorar las condiciones del medio ambiente a través de instrucciones formuladas, garantizando eficiencia y efectividad en las labores de recolección interna, manejo adecuado y disposición temporal y final de los residuos sólidos y líquidos generados (Delgado Salas & Erazo Avila, 2016).

2. Se establece un manejo adecuado de los residuos partiendo desde la disposición, el manejo, manipulación, acopio, almacenamiento, caracterización de los recipientes, disposición final y/o aprovechamiento, formando una cadena de control y responsabilidad sobre los procesos que lleva a cabo la empresa.

3. Se cuenta con el plan de mitigación de olores, tratado de manera específica y enfática a su mitigación, contando con un monitoreo y verificación a través de registros. Y al igual se adjuntan documentos anexos al plan de gestión integral de residuos, como lo son, rutas de evacuación de residuos actualizada y proyectada, proceso de beneficio avícola, certificación de empresas encargadas del servicio de recolección y transporte para disposición y/o aprovechamiento y plan de calidad del agua.

4. Al igual se realiza a cabo el establecimiento de procedimientos para el control de factores externos que ingresan a la planta y el control de los factores internos, tales como: Manejo, minimización, aprovechamiento y eliminación de residuos sólidos, líquidos y anatomopatológicos.

5. Se establece el plan de contingencia para residuos, en el cual se encuentran contenidos todos los residuos generados de todas las actividades llevados a cabo dentro de la organización.

Compañía AVIDESA Mac Pollo S.A.

1. Se estableció a través del diagnóstico el seguimiento y control que permite evaluar de manera eficiente la gestión, control y realización de cada actividad enmarcada dentro los programas, los cuales estuvieron enfatizados en la capacitación y formación, adecuado registro de los residuos reciclados y evacuación de residuos sólidos peligrosos y reciclados.

2. Se establecieron opciones ambientales basadas en la identificación de las falencias o impactos y el planteamiento de procedimientos para documentar la mejora continua, logrando una mejor separación y aprovechamiento de residuos de plástico reciclables, al igual que creando las rutas de evacuación de residuos sólidos peligrosos y reciclables evitando el almacenamiento en diferentes lugares dentro de las instalaciones (Bayona & Estidt, 2014).

3. Los programas de manejo ambiental de los residuos planteados por las tres empresas cumplen en gran medida con el principal objeto del plan de gestión de residuos sólidos lo cual hace interesante seleccionar las mejores alternativas teniendo en cuenta el contexto actual de la empresa a la cual se desea implementar, al igual es importante resaltar el compromiso de la empresa Campollo S.A. incluyendo en su gestión la formación de una comisión de gestión ambiental con la participación de la gerencia y jefes de áreas.

4. En el caso de la planta de sacrificio “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”, procesos llevados a cabo y la problemática actualmente, es de gran importancia la puesta en marcha de un plan de gestión integral de residuos sólidos dentro de la organización, siendo de gran ayuda tomar como referencia la empresa Campollo S.A. la cual en la fase de diagnóstico efectuó la medición adjetiva y cuantitativa de los residuos generados al igual que los impactos que se llevan a cabo por esto. Haciendo de esto una herramienta fundamental para la selección de programas y su establecimiento. Teniéndose muy en cuenta los programas manejados por la planta de beneficio especial Santa Ana quienes a través de buena documentación y énfasis en los procesos lograron establecer programas enfatizados en minimizar, reducir y dar una adecuada disposición final a los residuos generados y la cual asemeja en gran forma en tamaño y procesos a la planta de sacrificio “Distribuidora de pollos El Buen Sabor”. Ya que las otras dos cuentan con una mayor producción, tamaño e implementación de tecnologías para responder a la gran demanda de este alimento.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- administradorfenavi. (2014). Guía ambiental para el Subsector Avícola. Recuperado 8 de octubre de 2019, de FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia website: <https://fenavi.org/publicaciones-programa-ambiental/guia-ambiental-para-el-subsector-avicola/>
- Aguilera-Díaz, M. M. (2014). *Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: Instituciones, organizaciones y tecnología*. <https://doi.org/10.32468/dtseru.214>
- Bayona, H., & Estidt, H. (2014). *REVISIÓN Y AJUSTE DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA COMPAÑÍA AVIDESA MAC POLLO S.A* (Thesis). Recuperado de repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/161
- Caldera, Y., Gutiérrez, E., Luengo, M., Chávez, J., & Ruesga, L. (2010). Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales de industria avícola. *Revista Científica*, 20(4), 409-416.
- Castañeda, S. V. M., Industrial, M., & Colombia, D. C. (2013). *FORMULACION DE UN PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) EN LA INDUSTRIA AVICOLA "ESTUDIO DE CASO: GRANJA DE AVES PONEDORAS"*. 36.

Corporación Autónoma Regional CAR. (2007). Cartilla ambiental para el subsector avícola.

Recuperado 8 de octubre de 2019, de Cartilla ambiental para el subsector avícola website:

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1HXJ7vj4CK4J:documentacion.](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1HXJ7vj4CK4J:documentacion.ideal.gov.co/openbiblio/bvirtual/021185/CartillaAmbientalparaelsubsectoravicola.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

[ideal.gov.co/openbiblio/bvirtual/021185/CartillaAmbientalparaelsubsectoravicola.pdf+](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1HXJ7vj4CK4J:documentacion.ideal.gov.co/openbiblio/bvirtual/021185/CartillaAmbientalparaelsubsectoravicola.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

[&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1HXJ7vj4CK4J:documentacion.ideal.gov.co/openbiblio/bvirtual/021185/CartillaAmbientalparaelsubsectoravicola.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

Daza, E. G. (2012). *ESTUDIO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA AVÍCOLA AGRÍCOLA MERCANTIL DEL CAUCA - AGRICCA S.A.* 173.

Delgado Salas, M. V., & Erazo Avila, P. N. (2016). *Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos-Líquidos Y Decomisos En La Planta De Procesamiento De Beneficio Especial Avícola Santa Ana.* Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7144>

Díaz, V. E. C., Aristizábal, L. M. R., Velásquez, R. O., & Ramírez, L. A. G. (2011). *Análisis de la legislación sanitaria y ambiental para empresas del sector avícola y sugerencias para su aplicación.* 18.

Flores, C. B. (2009). *La problemática de los desechos sólidos.* 25.

García, L. A. V. (2008). *DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA CAMPOLLO S.A.* 152.

González, M. A. Z. (2016). *IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS GENERADOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES.* 20.

Hernández, K. A. P. (2014). *FORMULACIÓN PARA UN PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA AVÍCOLA VILLA MABE UBICADO EN EL VINO - CUNDINAMARCA.* 22.

- Instituto Latinoamericano del huevo. (2014, junio 7). (UD/ILP07) Impacto Ambiental de la Avicultura [Comercial]. Recuperado 4 de octubre de 2019, de Instituto Latinoamericano del Huevo website: <http://www.ilhala.org/udilp07-impacto-ambiental-de-la-avicultura.html>
- Jaimes Olaya, J. A., Gómez Ramírez, A. P., Álvarez Espejo, D. C. M., Soler Tovar, D., Romero Prada, J. R., & Villamil Jiménez, L. C. (2010). Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. *Revista de Medicina Veterinaria*, (20), 49-61. <https://doi.org/10.19052/mv.582>
- Luna, I. C. A. (2012). *RESUMEN – TRABAJO DE GRADO AUTORES*. 132.
- Manejo de los desechos avícolas | Producción y productos avícolas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). Recuperado 4 de octubre de 2019, de <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/management-and-housing/waste-management/es/>
- Ministerio de Vivienda, & Luis Felipe Henao Cardona. (2015). *Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)*. 108.
- Montoya, C., & Enrique, C. (2015). Evaluación ambiental de residuos en la granja avícola CAFARI del municipio de San Pedro- Valle del Cauca. *reponame:Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/3828>
- Naranjo, C. P. (2008). *“ACTUALIZACION, IMPLEMENTACION Y VERIFICACION DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES DEL FRIGORIFICO VIJAGUAL S*. 129.

- Oscar Rivera García. (2013, noviembre 14). AMEVEA Colombia: 45 años de historia y logros [Comercial]. Recuperado 3 de octubre de 2019, de Elsitio Avicola website: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2480/amevea-colombia-45-años-de-historia-y-logros/>
- Pérez Villa, M. V., & Villegas Calle, R. A. (2009). Procedimientos para el manejo de residuos orgánicos avícolas: Manual técnico. *instname: Universidad de Antioquia*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/handle/10495/1411>
- Revista digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda” ISSN 1989-6794, N° 44, Noviembre 2016. (2014). Recuperado 4 de octubre de 2019, de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7n4faMQOv_oJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5803856.pdf+&cd=72&hl=es-419&ct=clnk&gl=co
- Universidad de los Andes. (2016, marzo 17). Qué es una Planta de Beneficios? Recuperado 4 de octubre de 2019, de ANEIA - Universidad de Los Andes website: <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/03/17/que-es-una-planta-de-beneficios/>
- Uso eficiente del agua y la industria avícola. (2014, enero 4). Recuperado 4 de octubre de 2019, de Wattagnet.com website: <https://www.wattagnet.com/articles/21496-uso-eficiente-del-agua-y-la-industria-avicola>